

---

---

**Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air  
Di Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo**

✉ Miftahul Afifatur

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

**ABSTRAK**

*Makrozoobentos adalah organisme akuatik yang menetap di dasar perairan dan memiliki kemampuan merespon kondisi kualitas air secara terus menerus serta dapat dijadikan sebagai bioindikator. Kemampuan tersebut menjadikan Makrozoobentos dapat menunjukkan kualitas dari suatu lingkungan, sehingga tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas air Kali Pelayaran dengan menggunakan tingkat Keanekaragaman Makrozoobentos. Tempat penelitian ini yaitu Sungai Kali Pelayaran di Kabupaten Sidoarjo. Metode yang digunakan yaitu Purposive Sampling. Analisis data yang digunakan adalah Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi serta Family Biotic Index (FBI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada tingkat keanekaragaman yang tinggi. Nilai keseragaman juga menunjukkan tidak ada tingkat keseragaman yang tinggi. Sedangkan nilai dominansi menunjukkan adanya dominansi di bagian hilir. Nilai FBI dari seluruh titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa kualitas air Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo sangat buruk.*

*Kata kunci : Bioindikator, Kali Pelayaran, Kualitas Air, Makrozoobentos*

**Macrozoobenthos Diversity as a Bioindicator of Water Quality  
in Pelayaran River, Sidoarjo Regency**

**ABSTRACT**

*Macrozoobenthos are aquatic organism that live on the bottom of the water, have the ability to respond the water quality and can be used as bioindicator. This ability makes Macrozoobenthos able to show the quality of an environment, so the purpose of this study is to determine the water quality of Pelayaran River by using the biodiversity of Macrozoobenthos. The place used in this research is Pelayaran River in Sidoarjo Regency. The method used is purposive sampling. Analysis of the data used is the Shannon Wiener Diversity Index, Uniformity Index, Dominance Index, Family Biotic Index (FBI). Results of this study showed that there was no high level of diversity. The uniformity value shows that there is no high level of uniformity. The dominance value shows the dominance in the downstream. The Family Biotic Index value from all sampling points shows that the water quality of Pelayaran River is very bad.*

*Keywords : Bioindicator, Macrozoobentos, Pelayaran River, Water Quality*

**PENDAHULUAN**

Sungai Brantas merupakan salah satu sungai terbesar di pulau Jawa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fauzi & Pramesti (2018) bahwa salah satu sungai terbesar di Pulau Jawa yaitu Sungai Brantas. Aliran Sungai Brantas mengalir melewati beberapa kabupaten dan kota yang kemudian membentuk beberapa anak sungai. Salah satu anak sungai dari Sungai Brantas yaitu Kali Pelayaran yang terletak di Kabupaten Sidoarjo. Tidak jauh beda dengan Sungai Brantas, Kali Pelayaran juga sangat dibutuhkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup di dalam masyarakat.

Peran Kali Pelayaran sangat besar seperti dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas mulai dari irigasi, perikanan hingga sebagai bahan baku air PDAM. Hal ini sesuai pernyataan Irsanda (2014) bahwa Kali Pelayaran dijadikan sebagai bahan baku air minum untuk Instalasi Pengolahan Air (IPA) dari Taman Tirta. Pentingnya Kali Pelayaran sebagai penyuplai kebutuhan seharusnya dapat dilestarikan dan dijaga kualitas airnya. Namun, fakta yang ada menunjukkan bahwa pencemaran telah terjadi di Kali Pelayaran.

Pencemaran sendiri merupakan kondisi dimana masuk atau dimasukkannya suatu

---

✉ Corresponding author :  
Address : Tapen, Bondowoso  
Email : mimifafiah@gmail.com

bahan pada suatu lingkungan hingga melampaui baku mutu yang telah ditetapkan dan memengaruhi kualitas dari kondisi lingkungan tersebut. Berdasarkan UU No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan disebut dengan pencemaran lingkungan hidup.

Pencemaran Kali Pelayaran disebabkan berbagai faktor yakni mulai dari limbah rumah tangga, limbah pertanian, akumulasi limbah industri serta juga tumpukan sampah di Kali Pelayaran. Selain itu, kondisi perumahan penduduk yang terletak di bantaran sungai juga menjadi salah satu faktor mudahnya pembuangan sampah ke Kali Pelayaran yang dilakukan oleh warga sekitar. Sholikhah & Zunariyah (2020) mengatakan bahwa terdapat beberapa permasalahan yang menjadi faktor pencemaran di Sungai Brantas yaitu seperti pencemaran domestik yang berasal dari rumah tangga, pendirian bangunan di bantaran sungai memudahkan masyarakat untuk membuang sampah domestik ke Sungai Brantas, pencemaran limbah industri yang melebihi baku mutu karena seringnya industri membuang limbahnya ke sungai tanpa melalui pengelolaan limbah sesuai prosedur.

Pencemaran sungai yang kian membahayakan sudah sepatutnya dipantau dengan mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi untuk dapat menemukan solusi dalam penanganannya. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat pencemaran yaitu dengan memanfaatkan organisme yang berada di sungai sebagai indikator, salah satunya yaitu dengan menggunakan Makrozoobenthos atau yang disebut dengan bioindikator. Menurut Zutkifli & Setiawan (2011) salah satu organisme akuatik yang menetap di dasar perairan serta memiliki pergerakan relatif lambat dan daur hidup relatif lama sehingga memiliki kemampuan merespon kondisi kualitas air secara terus menerus disebut dengan Makrozoobenthos. Penentuan kondisi lingkungan (perairan) dengan menggunakan organisme kecil yang kehadirannya atau perilakunya di alam berkorelasi dengan kondisi lingkungan merupakan peran Bioindikator (Kumar, 2013).

Penelitian kualitas air di Kali Pelayaran sebelumnya pernah dilaksanakan Prihartini (2019) dengan menggunakan beberapa parameter yaitu kimia, fisika dan biologi. Namun parameter biologi yang digunakan hanya mikroorganisme. Maka perlu adanya penelitian kualitas air di Kali Pelayaran dengan menggunakan Keanekaragaman Makrozoobentos karena keberadaannya dapat menjadi indikator dari perairan yang tercemar dan memiliki perbedaan dengan organisme yang berada di perairan yang tidak tercemar. Ukuran Makrozoobentos yang makro juga dapat mempermudah dalam proses identifikasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harahap (2019) bahwa terdapat kelompok organisme tertentu yang hidup di perairan tercemar yang berbeda dengan jenis-jenis organisme yang hidup di perairan tidak tercemar dimana salah satunya yaitu Makrozoobentos. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk dapat mengetahui Keanekaragaman dari Makrozoobenthos sebagai Bioindikator kualitas air di Kali Pelayaran, Kabupaten Sidoarjo.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2021 di perairan Kali Pelayaran, Kabupaten Sidoarjo. Penentuan lokasi sampling dibagi menjadi tiga segmen sungai yaitu bagian hulu, tengah dan hilir yang ditunjukkan pada Gambar 1 dengan keterangan lokasi pada Tabel 1.

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan menggunakan Metode Purposive Sampling. Menurut Siregar (2014) bahwa pengambilan sampel dengan memperhatikan pertimbangan-pertimbangan yang dibuat oleh peneliti disebut *Purposive Sampling Method*. Pengambilan Benthos dilakukan di setiap stasiun dengan menggunakan jaring yang kemudian dibersihkan dan dimasukkan ke wadah serta ditambahkan Alkohol 70%. Selanjutnya diidentifikasi menggunakan mikroskop dan referensi pendukung.

Analisis data tingkat keanekaragaman dalam penelitian ini menggunakan Indeks Shannon Wiener ( $H'$ ). Rumus dari indeks sebagai berikut (Susilawati, Munandar, & Merida 2016):



Sumber : Data Primer, 2021

**Gambar 1**  
**Titik pengambilan sampel**

**Tabel 1**  
**Lokasi pengambilan sampel**

Stasiun	Lokasi
Stasiun 1	Desa Penambangan Kecamatan Balong Bendo
Stasiun 2	Desa Tempel Kecamatan Krian
Stasiun 3	Desa Tawangsari Kecamatan Taman

Sumber : Data Primer, 2021

$$H' = - \sum_{pi} pi \ln pi \quad (1)$$

$$pi = \frac{ni}{N}$$

Dimana pi adalah Proporsi untuk jumlah individu jenis ke-I, sedangkan H' adalah Indeks Keanekaragaman Shanon-Winer, ni adalah Jumlah individu dari jenis ke-I dan N adalah Jumlah total individu dari seluruh jenis. Kategori Nilai Indeks Shannon Wiener yaitu H' < 1 menunjukkan Keanekaragaman Rendah, 1 < H' < 3 menunjukkan Keanekaragaman Sedang dan H' > 3 menunjukkan Keanekaragaman Tinggi.

Analisis data berikutnya yaitu tingkat keseragaman (E) yang diamati menggunakan Indeks Keseragaman. Rumus indeks ini sebagai berikut (Susilawati, Munandar, & Merida 2016):

$$E = \frac{H'}{H_{max}} \quad (2)$$

Dimana E adalah indeks keseragaman, H' adalah indeks keanekaragaman, sedangkan H maks adalah Log2(S) dan S adalah jumlah jenis yang ditemukan. Kriteria dari tingkat keseragaman spesies berdasarkan indeks keseragaman (E) yaitu 0 < E < 0,4 menunjukkan keseragaman yang rendah, 0,4 < E < 0,6 menunjukkan keseragaman sedang dan 0,6 < E < 1 menunjukkan keseragaman tinggi.

Analisis data dominansi dianalisis menggunakan Indeks Dominansi (C). Rumus Indeks dominansi adalah sebagai berikut (Munandar, 2016):

$$C = \frac{1}{N} \sum [ni/n]^2 \quad (3)$$

Dimana C adalah indeks dominansi, ni adalah jumlah individu dan N = jumlah total individu. Kategori indeks dominansi yaitu C mendekati 0 ( C < 0,5) menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi dan C mendekati 1 ( C > 0,5) menunjukkan ada jenis yang mendominasi.

Analisis data kualitas air menggunakan Family Biotic Index (FBI). Rumus dari index sebagai berikut (Hasanah & Widowati, 2016):

$$FBI = \frac{\sum ni \times ti}{\sum n}$$

Dimana FBI adalah Famili Biotik Indeks, N adalah Jumlah total famili ke-I, ti adalah Nilai toleransi famili ke-I, ni adalah Jumlah individu famili ke-i. Kriteria penilaian FBI yang ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2**  
**Kategori Penilaian**  
**Family Biotic Index (FBI)**

Indeks	Kualitas Air
0,00-3,75	Paling Baik
3,76-4,25	Sangat Baik
4,26-5,00	Baik
5,01-5,75	Sedang
5,76-6,50	Agak Buruk
6,51-7,25	Buruk
7,26-10,00	Sangat Buruk

Sumber : Rachman et al., 2016

**Tabel 3**  
**Tingkat Keanekaragaman Makrozoobentos di Kali Pelayaran**

Stasiun	Keterangan
Stasiun 1	Sedang
Stasiun 2	Sedang
Stasiun 3	Rendah

Sumber : Data Primer, 2021

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat Keanekaragaman

Keanekaragaman Makrozoobentos di Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang bahkan rendah, atau dalam kata lain bahwa tidak ada tingkat keanekaragaman yang tinggi. Tingkat keanekaragaman yang ditemukan di stasiun 1 dan stasiun II memiliki tingkat keanekaragaman yang sedang, dengan nilai tingkat keanekaragaman 1.2158 untuk stasiun I dan 1.1868 untuk stasiun II. Sedangkan tingkat keanekaragaman di stasiun III adalah rendah dengan nilai keanekaragaman yaitu 0,8875. Hal ini menjadi salah satu indikasi bahwa kualitas ekosistem di Kali Pelayaran kurang baik.

Tingkat keanekaragaman dari organisme suatu ekosistem dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor biotik maupun faktor abiotik dalam ekosistem yang menjadi habitatnya. Begitupula dengan tingkat keanekaragaman pada Makrozoobentos di Kali Pelayaran. Faktor biotik yang mempengaruhi salah satunya seperti ketersediaan makanan. Sementara, faktor abiotik yang memengaruhi seperti kadar fosfat, PH, sedimen dan suhu yang ada di ekosistem tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan. Pelealu, Koneri, & Butarbutar, (2018) bahwa faktor yang memengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan Makrozoobenthos adalah faktor fisika, kimia dan biologi. Kedalaman, kecepatan arus, warna, kekeruhan atau kecerahan, dan suhu air merupakan faktor fisika yang memengaruhi. Sedangkan faktor kimia yang memengaruhi yaitu kandungan gas terlarut, bahan organik, pH, kandungan hara, dan faktor biologi yang berpengaruh adalah jumlah makanan dan produsen serta predator yang ada di dalam air.

Tingkat pencemaran yang terjadi di Kali Pelayaran juga memengaruhi berbagai faktor abiotik dan biotik di Kali Pelayaran serta berpengaruh terhadap Keanekaragaman dari Makrozoobentos. Dari ketiga stasiun yang menjadi titik pengamatan, stasiun 3

yang merupakan hilir dari Kali Pelayaran adalah stasiun dengan tingkat keanekaragaman yang terendah. Akumulasi limbah dan sampah yang terbawa arus dari hulu menjadikan kualitas perairan di stasiun 3 atau daerah hilir buruk serta menyebabkan keanekaragaman Makrozoobentos rendah. Limbah dan sampah yang melebihi batas serta jumlah yang tidak sedikit merupakan penyebab dari pencemaran. Limbah berasal dari berbagai sumber, baik dari limbah rumah tangga, limbah industri maupun limbah pertanian dan juga dari sampah yang merupakan sisa dari kegiatan manusia. Kondisi lingkungan sekitar yang telah dipadati rumah penduduk dari daerah hulu dan daerah tengah yang juga terdapat area persawahan menjadikan limbah dan sampah sangat mudah untuk kemudian dibuang dan mengalir ke Kali Pelayaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widiyanto, Yuniarno, & Kuswanto (2015) bahwa faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya polusi air sebesar 33,33% berasal dari limbah industri, 47,62% limbah rumah tangga, dan 19,04% berasal dari limbah perkotaan.

Berbagai faktor penyebab pencemaran yang kemudian menyebabkan tingkat keanekaragaman tidak mencapai tingkat keanekaragaman yang tinggi di Kali Pelayaran akhirnya memengaruhi kualitas ekosistem di Kali Pelayaran yang juga berpengaruh terhadap kualitas air di Kali Pelayaran. Banyaknya zat dan bahan yang masuk ke Kali Pelayaran, menjadikan Kali Pelayaran tidak dapat menampung beban pencemaran yang ada. Hal ini yang menjadikan pencemaran di Kali Pelayaran terjadi. Hal tersebut juga diperkuat oleh pernyataan Yudo (2018) bahwa tidak mempunya sungai menanggung beban limbah yang masuk menjadi salah satu penyebab terjadinya pencemaran. Atau dalam arti lain bahwa jumlah limbah yang masuk melebihi standar.

### Tingkat Keseragaman

Tingkat keseragaman Makrozoobentos di

**Tabel 4**  
**Tingkat Keseragaman Makrozoobentos di Kali Pelayaran**

Stasiun	Keterangan
Stasiun 1	Sedang
Stasiun 2	Sedang
Stasiun 3	Rendah

Sumber : Data Primer, 2021

**Tabel 5**  
**Tingkat Dominansi Makrozoobentos di Kali Pelayaran**

Stasiun	Keterangan
Stasiun 1	Tidak Ada Dominansi
Stasiun 2	Tidak Ada Dominansi
Stasiun 3	Ada Dominansi

Sumber : Data Primer, 2021

Kali Pelayaran menunjukkan bahwa keseragaman Makrozoobentos sedang bahkan rendah atau tidak ada keseragaman yang tinggi. Tingkat keseragaman dari Makrozoobentos di stasiun I dan stasiun II adalah sedang, sedangkan di stasiun III adalah rendah. Nilai keseragaman di stasiun I adalah 0,52738 dan nilai keseragaman di stasiun II adalah 0,50838. Sedangkan nilai keseragaman di stasiun III yaitu 0,38355.

Stasiun yang memiliki hasil tingkat keseragaman yang rendah yaitu di stasiun III. Tidak jauh beda dari tingkat keanekaragaman, bahwa rendahnya tingkat keseragaman di stasiun III disebabkan karena pencemaran yang terjadi, dan akumulasi limbah mulai dari stasiun I dan stasiun II yang menjadi penyebab pencemaran di stasiun III. Tingkat keseragaman Makrozoobentos menunjukkan terkait persebaran dari komunitas Makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Susilawati, Munandar, & Merida (2016) stabilnya suatu ekosistem dilihat juga dari stabilnya komunitas dan persebarannya serta tidak ada dominansi dalam ekosistem tersebut. Rendahnya hasil tingkat keseragaman di stasiun III menjadi indikasi bahwa telah ada dominansi dari suatu spesies.

#### **Tingkat Dominansi**

Dominansi Makrozoobentos yang ada di Kali Pelayaran terjadi di stasiun III atau di bagian hilir. Nilai dominansi di stasiun III yaitu 0,5102. Famili yang mendominasi di bagian hili atau di stasiun III yaitu dari Famili Chironomidae yaitu cacing darah yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Sumber: Data Primer, 2021

**Gambar 2**  
**Famili Chironomidae**

Mendominasinya Famili Chironomidae di stasiun III atau daerah hilir disebabkan oleh beberapa hal, yaitu dari ketersediaan makanan dan dari tingkat toleransi yang tinggi terhadap pencemaran yang terjadi. Selain itu, tidak adanya predator atau terjadinya permasalahan di rantai makanan juga menjadikan Famili Chironomidae menjadi dominan. Kondisi air yang tercemar menjadikan ikan air tawar yang ada di Kali Pelayaran tepatnya di bagian hilir mati sehingga perkembangan cacing darah dari Famili Chironomidae meningkat dan mendominasi. Famili Chironomidae di perairan bagian hilir Kali Pelayaran menunjukkan bahwa habitat Famili Chironomidae adalah di perairan tercemar dan menjadi indikator dari perairan yang tercemar. Menurut dari Sulistiyarto (2016) bahwa salah satu pakan alami ikan yang memiliki nutrisi yang sesuai kebutuhan ikan air tawar adalah Famili Chironomidae atau cacing darah. Selain itu, menurut Kutty & Ibrahim (2018) famili yang toleran dan dirujuk sebagai indikator dari ekosistem yang tercemar salah satunya yaitu Chironomidae.

Dominansi yang terjadi dapat disebabkan oleh beberapa hal. Salah satunya karena

**Tabel 6**  
**Kualitas air Kali Pelayaran berdasarkan nilai FBI**

<b>Stasiun</b>	<b>Keterangan</b>
Stasiun 1	Sangat Buruk
Stasiun 2	Sangat Buruk
Stasiun 3	Sangat Buruk

Sumber : Data Primer, 2021

terdapat tekanan terhadap ekosistem yang memengaruhi dan memberikan dampak terhadap ekosistem tersebut. Salah satunya yaitu ketika terjadi pencemaran di suatu ekosistem. Tekanan ekologis yang terjadi dapat berasal dari kondisi fisik dan kimia yang melebihi baku mutu atau standar menjadikan organisme di suatu ekosistem tidak dapat bertahan. Namun, beberapa organisme juga dapat bertahan dalam kondisi lingkungan yang tercemar karena memiliki tingkat toleransi yang tinggi sehingga organisme ini menjadi organisme yang mendominasi di suatu ekosistem. Selain itu, ketersediaan makanan juga menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan dominansi. Saat nutrisi terpenuhi maka pertumbuhan dan perkembangan suatu organisme akan berjalan dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mardiyanti, Wicaksono, & Baskara (2013) bahwa saat terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya, atau struktur komunitas labil disebabkan karena terjadi tekanan ekologis saat nilai dominansi sama dengan atau mendekati 1.

#### **Nilai Family Biotic Index (FBI)**

Kualitas air di Kali Pelayaran berdasarkan analisis menggunakan FBI menunjukkan nilai di atas 7. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air di Kali Pelayaran sangat buruk. Kondisi terburuk dari tiga stasiun yaitu di stasiun III atau di bagian hilir. Kualitas air yang sangat buruk disebabkan oleh berbagai faktor. Baik dari limbah maupun dari sampah yang dibuang di sekitar sungai maupun yang dibuang langsung ke sungai sehingga terdapat timbunan sampah. Limbah yang dibuang ke sungai bersumber dari limbah industri, pertanian maupun rumah tangga, mangrove bantaran sungai merupakan daerah padat pemukiman penduduk serta terdapat beberapa lahan persawahan dan tidak dapat dipungkiri pula bahwa terdapat beberapa industri dimana limbah dari industri tersebut mengalir ke Kali Pelayaran.

Dampak yang luar biasa di perairan, khususnya sumber daya air dapat meningkatkan pencemaran salah satunya disebabkan oleh air limbah yang tidak diolah dengan baik (Suyasa & Budiarsa, 2015).

Selain terjadinya peningkatan populasi enceng gondok di Kali Pelayaran, warna serta bau dari Kali Pelayaran juga berubah dimana warna airnya tidak jernih dan memiliki bau yang menyengat. Hal ini juga disebabkan beberapa diantaranya dari limbah dan sampah yang berada di Kali Pelayaran. Kandungan fosfat yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Saat eutrofikasi dan permasalahan yang lain terjadi, maka hal tersebut akan menurunkan kualitas dari sungai, begitu juga yang terjadi di Kali Pelayaran. Selain itu, tingkat dari keanekaragaman dan hasil keseragaman yang rendah serta adanya dominansi dapat menjadi indikasi terkait adanya pencemaran dan menurunnya kualitas air di Kali Pelayaran. Kualitas yang menurun kemudian akan berpengaruh terhadap kegiatan masyarakat sekitar mengingat Kali Pelayaran dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan masyarakat. Kandungan fosfat yang berlebihan pada badan air akan menyebabkan penurunan kualitas air dan terjadinya eutrofikasi (et al., 2017). Terganggunya aktivitas masyarakat ini pada akhirnya akan bisa mempengaruhi perekonomian masyarakat sekitar sungai (Umami & Akhliyah, 2016).

Penelitian Keanekaragaman Makrozoobentos ini dapat dikembangkan lagi menjadi beberapa fokus penelitian dengan berbagai tujuan. Pengembangan penelitian juga dapat mengetahui dampak kesehatan dengan mengamati secara lebih lanjut pengolahan air di PDAM IPA Tawang Sari, mengingat bahan baku diambil dari Kali Pelayaran. Selain itu, dapat juga dikembangkan dengan menggunakan metode ulangan dalam pengambilan sampel sehingga hasil yang didapatkan bisa merepresentasikan kondisi lingkungan secara lebih baik.

**SIMPULAN**

Tingkat keanekaragaman Makrozoobentos di perairan Kali Pelayaran, Kabupaten Sidoarjo tergolong sedang hingga rendah. Tingkat keanekaragaman Makrozoobentos dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari kimia, fisika maupun biologis dari ekosistem perairan. Tingkat keanekaragaman ini menjadi indikator dari suatu kualitas perairan mengingat antara faktor biotik dan abiotik dalam suatu ekosistem saling berinteraksi untuk mencapai kesetimbangan ekosistem. Analisis lain yang juga dilakukan yaitu tingkat keseragaman dan dominansi, dimana tingkat keseragaman di Kali Pelayaran sedang bahkan rendah. Dominansi terjadi di stasiun III atau di bagian hilir yaitu dari Famili Chironomidae. Tingkat dominansi dari Famili Chironomidae juga merupakan indikator bahwa suatu lingkungan tercemar. Kemudian, kualitas air Kali Pelayaran dianalisis dengan menggunakan *Family Biotic Index* (FBI) dimana diketahui bahwa Kali Pelayaran memiliki kualitas air yang sangat buruk.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Fauzi, A. S., & Pramesti, Y. S. (2018). Identifikasi Awal Pasir Besi Sungai Brantas. *Prosiding Seminar Nasional ...*, September, 162-166.
- Harahap, A. (2019). Universitas Sumatera Utara - Fakultas. *Disertasi, Universitas*. <https://www.usu.ac.id/id/fakultas.html>
- Hasanah, S. N., & Widowati, L. (2016). Jamu Pada Pasien Tumor/Kanker sebagai Terapi Komplementer. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 49-59. <https://doi.org/10.22435/jki.v6i1.5469.49-59>
- Irsanda, P. G. R., Karnaningroem, N., & Bambang, D. (2014). Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo Dengan Teknik POMITS, 3(1), 47-52.
- Kumar, V., Rahman, Z., & Kazmi, A. A. (2013). Sustainability Marketing Strategy: An Analysis of Recent Literature. *Global Business Review*, 14(4), 601-625. <https://doi.org/10.1177/0972150913501598>
- Kutty, A. B. A., & Ibrahim, H. B. (2018). Potensi chironomidae sebagai penunjuk biologi di sungai rekreasi terpilih Janda Baik, Pahang, semenanjung Malaysia. *Serangga*, 23(2 Special Issue), 1-13.
- Mardiyanti, D. E., Wicaksono, K. P., & Baskara, M. (2013). Padi Dynamics of Plants Species Diversity After Paddy Cultivation. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1), 24-35.
- Nurfita, A. E., Kurniati, E., & Haji, A. T. S. (2017). Efisiensi Removal Fosfat (PO43-) Pada Pengolahan Limbah Cair Laundry dengan Fitoremediasi Kiambang (*Salvinia natans*). *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 4(3), 18-26. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2017.004.03.3>
- Pelealu, G. V. E., Koneri, R., & Butarbutar, R. R. (2018). Kelimpahan Dan Keanekaragaman Makrozoobentos Di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 18(2), 97. <https://doi.org/10.35799/jis.18.2.2018.21158>
- Prihartini, heppy nurika. (2019). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Skripsi, UIN Sunan*, 41-49.
- Rachman, H., Priyono, A., & Usli, D. A. N. Y. (2016). Macrozoobenthos as bioindicator of river water quality in Ciliwung Hulu Sub watershed. *Media Konservasi*, 21(3), 261-269.
- Sabli, T. E., & Zahrah, S. (2017). Reduksi kandungan fosfat dalam air limbah deterjen menggunakan sistem rawa bambu reduction of phospat contents in waste water detergent using swamp bamboo system. *Jurnal Dinamika Pertanian*, XXX, 101-108.
- Sholikhah, M., & Zunariyah, S. (2020). Gerakan ECOTON Dalam Upaya Pemulihan Sungai Brantas. *Journal of Development and Social Change*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.20961/jodasc.v2i1.41653>
- Siregar, N. S. (2014). Penulis adalah Staf Edukatif Fakultas Ilmu Keolahragaan UNIMED. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 13(2), 38-44.
- Soedarsono, P. (2013). Journal of Management of Aquatic Resources. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*, 2(2), 66-72.
- Sulistiyarto, B. (2016). Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele Dumbo Sebagai Sumber Bahan Organik untuk Memproduksi Bloodworm ( Larva Chironomidae ). *Jurnal Ilmu Hewani Tropik*, 5(1), 36-40.

- Susilawati, Munandar, & Merida, J. D. (2016). Kajian Ragam Akses Duku (*Lansium domesticum* Corr.) di Kabupaten Musi Banyuasin Berdasarkan Karakter Morfologi, Anatomi dan Fisiologi. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 5(1), 105–118.
- Suyasa, & Budiarsa, W. (2015). *Pencemaran Air & Pengolahan Air Limbah*. Udayana University Press.
- Ummi, N. S. D., & Akhliyah, L. S. (2016). Kajian Dampak Pencemaran Air Limbah Industri Terhadap Kondisi Fisik Lingkungan, Sosial-Ekonomi Masyarakat Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung The Study of Industrial Water Pollution Impact toward The Physical Environment and 2. Bagaimana karakteristik. *Prosiding Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 2(2), 167–175.
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto. (2015). Jurnal Kesehatan Masyarakat LAND WATER POLLUTION FROM INDUSTRIAL WASTE AND. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246–254.
- Yudo, S. (2018). Kondisi Pencemaran Air Sungai Cipinang Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*, 7(2).<https://doi.org/10.29122/jai.v7i2.2412>
- Zutkifli-l, H., & Setiawan, D. (2011). Struktur Komunitas Makrozoobentos ' ' dlr: Kawasan Pulokerto sebagai Instrumert. 14(65), 95–99.